

## 高齢者を対象とした情報の伝わりやすさに関する研究

### A Study on Ease of Information Acquisition for the Elderly

○ 成田拓也 (東京大学)      二瓶美里 (東京大学)      小竹元基 (東京大学)      大中慎一 (NEC)

鎌田実 (東京大学)      井上剛伸 (国立障害者リハビリテーションセンター研究所)

Takuya NARITA, The University of Tokyo

Misato NIHEI, The University of Tokyo

Motoki SHINO, The University of Tokyo

Shinichi OHNAKA, NEC Corporation

Minoru KAMATA, The University of Tokyo

Takenobu INOUE, Research Institute, National Rehabilitation Center for Persons with Disabilities

**Abstract:** The purpose of this study is to clarify the relation between cognitive function of the elderly and information acquisition. 16 elderly participated in the experiment of information acquisition and a test of cognitive function (MMSE, CDR). As a result, 11 participants showed over 90% of the rate of information acquisition. And, the rate of information acquisition and MMSE score had correlation with 0.574 of the correlation coefficient.

**Key Words:** Elderly, Cognitive Function, Information Acquisition

#### 1. 緒言

近年、日本では高齢化が進んでいる。高齢者は加齢による認知機能の低下によって、周囲からの情報を取得しにくくなることもあり、日常生活に不便や困難をきたす。日常生活に必要な情報を取得するために必要な認知機能は、主に聴覚機能の低下が原因となることが多いが、近年、認知症などに見られるもの忘れや記憶障害なども関係していると考えられている。認知症患者数は2020年には、410万人になると推計されており加齢とともに増加傾向にある<sup>(1)</sup>。また、認知症の前段階であるMCI(軽度認知障害)やもの忘れのある高齢者を含めると、数多くの高齢者が日常生活に不便さを感じていることが予測される。認知機能の低下の度合いは人それぞれで、情報取得に失敗する原因は個人によって異なることが予想される。認知機能の低下によって情報取得に困難になっている高齢者に対しては、何らかの支援をすることにより情報取得の手助けをすることが重要となってくる。

本研究では、もの忘れのある高齢者や認知症高齢者を対象とし、自立した日常生活を送るために必要なスケジュールなどの情報を支援するシステムの開発を行っている<sup>(2)</sup>。本報では、まず高齢者の認知機能と情報の伝わりやすさの関係性を明らかにするため、認知機能検査と情報伝達評価実験を実施した。

#### 2. 実験内容

##### 2-1 実験条件

ロボットの音声の設定：聴覚測定器であるオーディオメータを用いて簡易的な聴覚特性の測定を行い、その結果から平均聴力レベルを4分法により求めることで対象者の基準発話音量を決定した。発話音声は女性音声と比べて低周波数領域の周波数である男性の合成音声を採用し、対象者と介助者が普段会話をしている言葉づかいにて情報を提示することとした。

実験環境：実験場所は対象者の自室かそれと同等の環境とした。音響環境については、普段の生活と同等としたが、テレビやラジオなどの音源は消した城が体で実施した。ロボットと対象者の距離は60cmである。

##### 2-2 対象者

選択基準：高齢者施設(有料老人ホーム)の入居者のうち、もの忘れのある高齢者、軽度認知障害(MCI)のある高齢者、および軽度から中等度の認知症患者(アルツハイマー病、脳血管性認知症、またはその混合)で、日時の把握、スケジュール管理、行動の開始等に障害があり、支援を必要とする者。

除外基準：張力や理解力等の低下のために、会話による介護者との意思疎通が困難な者。

##### 2-3 実験方法

ロボットと実験参加者の対話の内容から注意喚起インタラクションおよび情報伝達インタラクションの対話内容から注意喚起インタラクションおよび情報伝達インタラクションの機能を評価する実験を行った。予備調査(1日)、本実験(1日1時間程度、5日間)の計6日間である。

評価項目は、対象者の認知機能を測定するための認知機能検査、および注意喚起インタラクション時の対象者の反応率と情報伝達インタラクション時の対象者の情報取得率とした。本能の有無や情報取得の有無は、ウェブカメラおよびICレコーダにより取得した対話時の対象者のロボットの音声・画像データをもとに分析した。

##### (1)認知機能検査

対象者の認知機能を測定するために、MMSE(Mini-Mental State Examination)とCDR(臨床的認知症尺度, Clinical Dementia Rating)を行った。MMSEは簡易的に認知機能を測定するための検査であり、11項目の質問や指示を行い、主に見当識、短期記憶、言語能力を評価する対面式の検査である。30点満点で26点以下が軽度認知症の疑い、23点以下では認知症などの認知障害がある可能性が高いといわれている。また、CDRは観察法による認知症の評価尺度であり、記憶、見当識、判断力と問題解決、地域社会活動、家庭生活および趣味・関心、介護状況の6項目について、健常(CDR0)、認知症疑い(CDR0.5)、軽度認知症(CDR1)、中等度認知症(CDR2)、重度認知症(CDR3)で評価し総合判定を行うものである。

##### (2)情報伝達評価実験

実験は、ロボットと対象者との対話形式のやり取りを行

い、対話の中でロボットが情報を伝達し、それに対する対象者の返答の内容から情報取得の正否を判断した。

情報伝達の内容は、その日の天気や気温、気候に関連する内容や、テレビの番組や趣味に関する情報、服薬している薬の説明など、対象者や介助者に事前にヒアリングを行い、それに合わせて設定することとした。

対話型システムの対話構造は、人間同士の対話モデルを用いる。対話構造は、対話を開始するための「注意喚起」、情報支援する旨を伝える「先行連鎖」、情報を支援する「情報伝達」、対話を終了させる「対話の終了」を要素に持つ。

注意喚起：「〇〇さん」「〇〇さん、ちょっといいですか」「〇〇さん、お話しませんか」など対象者の名前を呼びかけ、その反応を待つものである。

情報伝達：情報伝達の内容は、天気や気温、気候に関連する内容や何の日かというイベント情報、テレビの番組や趣味に関する情報、服薬している薬の説明など対象者に合わせて設定した。この情報伝達は、一人につき平均 24 回 (24 種類の情報伝達) を行った。

なお、本研究は国立障害者リハビリテーションセンターの倫理審査および東京大学大学院工学系研究科の倫理審査を受け承認されている。対象者とその家族には対象者が入居する施設職員である共同研究者が研究内容を説明し、インフォームドコンセントを得た。

### 3. 実験結果

#### 3-1 実験参加者と認知機能検査結果

実験参加者は 67 歳から 97 歳の高齢者 16 名 (男性 3 名, 女性 13 名, 平均年齢 83.25 歳) であった。実験参加者のプロフィールと認知機能検査結果を表 1 に示す。MMSE および CDR スコアから判定した 3 群分類は、健常高齢者 4 名, MCI 3 名, 認知症 (軽度) 9 名であった。

Table 1 Profile of participants

Participant	Age	Gender	MMSE	CDR
A	86	M	29	0
B	67	M	27	0
C	68	F	29	0
D	88	F	28	0
E	85	F	25	0.5
F	86	F	27	0.5
G	97	F	17	1
H	79	F	17	2
I	83	F	16	1
J	89	F	17	1
K	81	F	23	1
L	78	M	30	1
M	86	F	15	1
N	89	F	19	1
O	86	F	17	1
P	84	F	19	2

#### 3-2 情報伝達評価実験結果

情報伝達の事例を表 2 に示す。また、表中の下線部はロボットからの情報伝達と、それに対する対象者の返答である。

情報伝達に対する実験参加者の返答が、肯定的な内容 (「はい」「わかりました」「そうですね」等) の場合は情報の取得に成功とし、それ以外の否定的な内容 (「わかりません」「違います」等) や疑問的な内容 (「なに」「なんですか」等), ロボットの発話に関連していない内容の場合は情報の取得に失敗と判断した。

Table 2 Example of interaction

#### 対話例 1: お茶を勧める

R : Mさん Mさん ちょっといいですか  
P : はい はい なんです  
R : たくさん お話をして ちょっと疲れてしまったので 少し 休憩しませんか  
P :  
R : よろしければ お茶を召し上[がってください]  
P : あ:huhhuh [あ:じゃあいただきます]

#### 対話例 2 地域イベントに関する情報

R : Mさん 来週の日曜日の 28 日にここで夏祭りをやるそうです  
P : はい はあ:夏祭りね  
R : 知っていましたか どんなことをやるのか=  
P : ああなんかあれに書いてありましたね夏祭りって  
R : =知っていたら教えてください  
P : [い]やあよくわかりません  
R :  
P : こちらでも色々計画していらっしゃるでしょうから なんかどこか楽しみですよね うん

#### (1) 注意喚起に対する反応率

ロボットによる注意喚起の発話は、実験参加者の名前の呼びかけとし、平均 24 回行った。1 度目の注意喚起に対する反応がなかった場合は、合計 2 回まで繰り返し注意喚起を行った。その結果、注意喚起に対する各実験参加者の反応率は 100% であった。以上より、ロボットによる注意喚起に対する反応率は高く、注意機能の低下があったとしてもロボットを話者として認識していること、名前の呼びかけに確実に反応できることを確認した。

#### (2) 情報取得率

ロボットによる情報伝達の発話は、個人のスケジュールに関する内容や、体調の確認、個人の趣味や天気・季節に関する内容などとし、平均 24 回行った。ロボットの情報伝達に対する実験参加者の返答が、肯定的な内容 (「はい」「わかりました」「そうですね」等) 以外や、ロボットの発話に関連していない内容の場合には、情報取得が失敗と判断し、その際は合計 2 回まで繰り返し情報伝達を行った。

図 1 に情報取得率の結果を示す。情報取得に失敗したのはいずれも MCI 群 (E), 軽度認知症群 (G, M, N, P) で、健常高齢者群の情報取得率は 100% であった。なお、情報取得に失敗したケースは、ロボットの発話が聞き取れなかったこと、ロボットの発話と実験参加者の発話が重なってしまったことが原因だと考えられる。

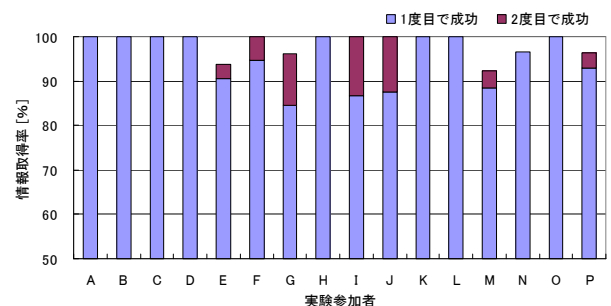


Fig. 1 Rate of information acquisition

#### (3) 認知機能・聴力と情報取得率

認知機能や聴力が情報の取得に及ぼす影響を調べるため、実験参加者が 1 度の情報伝達で取得に成功した割合と MMSE スコア、平均聴力レベル (4 分法) を比較した。ここで、平均聴力レベルの値は、左右の耳それぞれの平均聴力レベルのうち、値の低いものとした。情報取得率と MMSE スコアの関係を図 2 に、情報取得率と平均聴力レベ

の関係を図3に示す。横軸はそれぞれ、MMSEスコアと平均聴力レベルの昇順に並べた。その結果、MMSEスコアと情報取得率の相関係数は0.574、p値は0.02、平均聴力レベルと情報取得率の相関係数は-0.484、p値は0.06となり、どちらにも相関があることが確認できた。このことから、今回の実験参加者については、認知機能低下および聴力機能低下が、情報取得の成否に影響を及ぼすことがわかった。

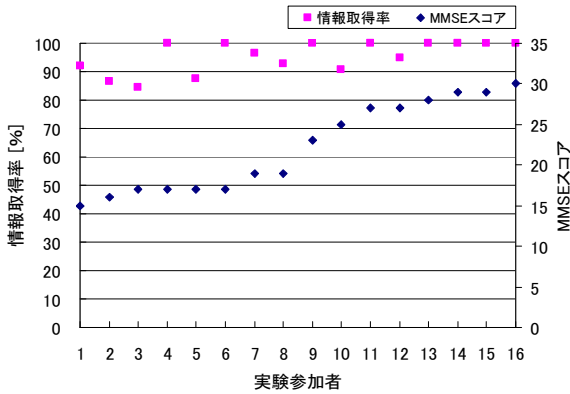


Fig. 2 Rate of information acquisition and MMSE score

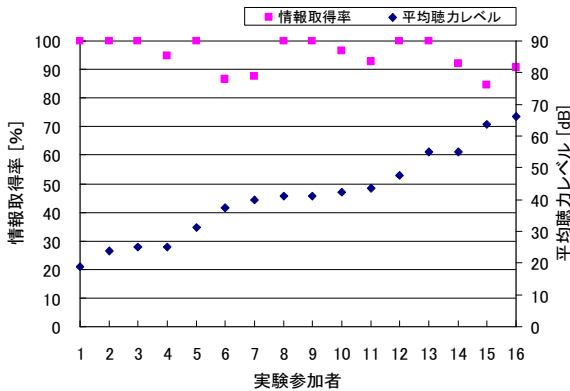


Fig. 3 Average hearing level and MMSE score

#### 4. 結言

本研究では、高齢者の認知機能と情報の伝わりやすさの関係性を明らかにすることを目的として、高齢者を対象として2つの認知機能検査（MMSE、CDR）と、情報伝達評価実験を行った。

その結果、情報取得率と、MMSEスコア、CDRスコアそれぞれとの間には相関があることが確認でき、認知機能の低下が情報取得の成否に影響を及ぼすことがわかった。認知機能検査結果が低くても情報取得率の高かった人や、その逆に認知機能検査結果が高くても情報取得率が100%でなかった人もいたことから、今後は、認知機能の中でもどのような機能が情報の伝わりやすさとの関係性があるかを明らかにしていく予定である。

#### 謝辞

本研究に協力いただいた株式会社生活科学運営および評価実験に参加いただいた各施設のご入居者の皆様に感謝の意を表す。また、本研究は科研費(21300213)およびJST・S-Iノベの支援を受けて実施した。

#### 参考文献

- (1) 厚生労働省老健局高齢者支援課認知症・虐待防止対策推進室, 認知症高齢者数について, 平成24年8月24日報道発表資料
- (2) Takenobu Inoue, Misato Nihei, Takuya Narita, Minoru Onoda, Rina Ishiwata, Ikuko Mamiya, Motoki Shino, Hiroaki Kojima, Shinichi Ohnaka, Yoshihiro Fujita, Minoru Kamata, Field-based Development of an Information Support Robot for Persons with Dementia, Assistive Technology Research Series, Volume 29, pp.534-541, 2009.